

## Beschreibung

Verfahren, Zwischenstation sowie zentrale Steuereinrichtung  
zur paketvermittelten Datenübertragung in einem selbstorgani-  
5 sierten Funknetzwerk

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung in  
einem selbstorganisierten Funknetzwerk gemäß dem Oberbegriff  
des Anspruchs 1, eine Zwischenstation gemäß Anspruch 8 sowie  
10 eine zentrale Steuereinrichtung gemäß Anspruch 9.

Es ist bekannt, dass Stationen eines lokalen Netzwerks (LANs)  
in der Regel über Kabel miteinander verbunden sind. Derartige  
Netze werden aber auch zunehmend durch Funknetze, die bei-  
15 spielsweise nach dem WLAN- (IEEE 802.11) Standard funktionie-  
ren, ersetzt oder zumindest durch welche ergänzt werden.

Derartige Funknetze lassen sich nach der Art des verwendeten  
Mediumzugriffsverfahrens prinzipiell in dezentralisierte  
20 Netzwerke, beispielsweise ein die "Distributed Coordination  
Function (DCF)" gemäß IEEE 802.11 einsetzendes Netzwerk, und  
zentralisierte Netzwerke, beispielsweise gemäß dem Hiper-  
lan/2- oder Bluetooth-Standard gebildete Netzwerke, unter-  
scheiden.

25

In einem zentralen Netzwerk ist in einem Funkversorgungsbe-  
reich (Cluster) eine zentrale Steuereinheit (Central Control-  
ler) vorgesehen, die einen Zugriff der in dem Funkversor-  
gungsbereich befindenden Stationen auf die Ressourcen (Über-  
30 tragungsmedium bzw. Medium) regelt. Beispielsweise erfolgt,  
wie in Figur 1 dargestellt, ein Senden von Daten seitens ei-  
ner Station innerhalb des Clusters erst nachdem der Station  
durch den Central Controller die zu verwendende Ressource be-  
kannt gegeben wurde, wobei gemäß Hiperlan/2 dies derart er-  
35 folgt, dass alle Stationen, die senden wollen, zunächst einen  
sogenannten "Resource Request" (RR) an den Central Controller  
senden, der zur Freigabe der Datenübertragung innerhalb eines

gemäß der Funkschnittstelle definierten Übertragungsrahmens ein "Resource Grant" (RG) an die betreffende Station übermittelt. Eigene Datentransmissionen werden vom Central Controller auch mit einem RG im gleichen MAC Rahmen angezeigt. Die  
5 RG Nachrichten enthalten entsprechend dem Hiperlan/2 Standard Kontrollinformationen für die Datenübertragung. Für beide Fälle sind dies im Wesentlichen die Identifikationen von Sender und Empfänger, eine Verbindungsidentifikation, Anzahl und Art der Transportkanäle, Zeitpunkt des Beginns der Transmis-  
10 sion, sowie die Art der auf der physikalischen Schicht zu verwendenden Kodierungs- und Modulationsschema. "Resource Grant" Nachrichten werden zu Beginn der MAC Rahmen vom Central Controller über den sogenannten "Frame Channel" (FCH) gesendet.

15

Aus "J. Habetha and M. Nadler, Concept of a wireless centralised multihop ad hoc network", in "Proc. European Wireless, Dresden, Sept. 2000", ist es auch bekannt, dass ein zentralisiertes Hiperlan/2 Netzwerk aus mehreren Clustern besteht,  
20 die jeweils einen Central Controller aufweisen. Diese Erweiterung des Netzwerks von einem Cluster zu mehreren Clustern wird auch als sogenanntes Multi-Cluster Netzwerk bezeichnet und ist so ausgestaltet, dass die Central Controller den Medienzugriff unabhängig voneinander steuern, was durch einen  
25 Reuse-Faktor von größer 1 erreicht wird, wobei man unter dem Begriff "Reuse-Faktor" den Abstand bezeichnet, der zwischen Funkversorgungsbereichen liegt, bei denen sich die genutzten Ressourcen, d.h. im Allgemeinen die zur Verfügung stehenden Frequenzen, wiederholen.

30

Bei einer Abwandlung des oben beschriebenen Systems kann den zentralen Steuereinheiten der Cluster statt unterschiedlichen Frequenzen auch nicht überlappende periodische Zeitintervalle auf einer einzigen Frequenz als zu verwaltende Ressource  
35 zugeteilt werden.

- Dabei ist es vorteilhaft, Übertragungsbandbreite in möglichst wenige Ressourcen zu unterteilen, was durch nach Möglichkeit große Abstände zwischen den Central Controllern erreicht werden kann. Hierfür werden vorteilhafter Weise aufgrund des Ab-
- 5 stands zum Datenaustausch zwischen je zwei benachbarten Funkversorgungsbereichen Zwischenstationen (Forwarding Nodes) benötigt, die sich im Überlappungsbereich der Funkversorgungsbereiche befinden und daher zwei Clustern zuordenbar sind.
- 10 Nachteilig bei den beschriebenen Netzwerken ist, dass zur Übertragung von Daten zwischen zwei entfernten Clustern mehrere Zwischenstationen sowie Central Controller involviert und somit deren Ressourcen belegt sind und zudem durch das Ressourcenzuteilungsverfahren für die beteiligten Zwischen-
- 15 stationen eine Verzögerung erfolgt, wie sich aus dem in Figur 1 dargestellten Datenfluss erkennen lässt.
- Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe ist es, ein Verfahren anzugeben, welches einen effektiveren Datenaustausch
- 20 in einem selbstorganisierenden Multi-Cluster Netzwerk ermöglicht.
- Diese Aufgabe wird ausgehend von dem Verfahren zur Datenübertragung in einem selbstorganisierten Funknetzwerk gemäß dem
- 25 Oberbegriff des Anspruchs 1 durch dessen kennzeichnenden Merkmale, von der Zwischenstation gemäß den Merkmalen des Anspruchs 8 sowie von der zentralen Steuereinrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.
- 30 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur paketvermittelten Datenübertragung in einem selbstorganisierten Funknetzwerk, mit zumindest einem ersten und einem zweiten Funkversorgungs-
- 35 bereich sowie mindestens einer mobilen Kommunikationseinrichtung je Funkversorgungsbereich, wobei in dem ersten Funkversorgungsbereich eine erste Einrichtung und im zweiten Funkversorgungsbereich eine zweite Einrichtung zur zentralen Steuerung der Vergabe von dem jeweiligen Funkversorgungsbe-

reich zugeordneter Übertragungskanäle und eine mobile Kommunikationseinrichtung sowohl im ersten als auch zweiten Funkversorgungsbereich als eine Zwischenstation zur Weiterleitung von aus dem ersten Funkversorgungsbereich entspringenden Daten zum zweiten Funkversorgungsbereich betrieben werden, erfolgt die Weiterleitung derart, dass durch erste zentrale Steuereinrichtung die dem ersten Funkversorgungsbereich zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle sowohl für die Datenübertragung zwischen der ersten zentralen Steuereinrichtung und der Zwischenstation als auch für die Datenübertragung zwischen der Zwischenstation und der zweiten zentralen Steuereinrichtung gesteuert wird.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren führt dies dazu, dass eine durch das Weiterleiten hervorgerufene Verzögerung der Datenpaketübertragung minimiert wird. Neben anderen Wirkungen des erfindungsgemäßen Verfahrens lassen sich Zwischenstationen einfacher betreiben. Zudem muss, im Gegensatz zum aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren, ein zu einem entfernten Funkversorgungsbereich zu übertragendes Paket nur jeweils einmal von dem Paket-Scheduler der zentralen Steuereinheit bearbeitet werden. Da die erste zentrale Steuereinheit die Ressourcenvergabe sowohl für die (Teil-)Übertragung eines Datenpaketes zur Zwischenstation als auch für die (Teil-)Übertragung zur nächsten erreichbaren zweiten Steuerungseinheit steuert, reduziert sich die Anzahl von Anfragen und Antworten zur Ressourcevergabe, so dass die vorhandenen Ressourcen effektiver genutzt werden. Es wird auch eine weitere Konzentration von Funktionen auf die zentrale Steuereinrichtung erreicht, die dazu führen, dass die als Zwischenstationen betriebenen Kommunikationsendgeräte von zusätzlichem Aufwand befreit werden und weniger komplexe Funktionen bereitstellen müssen.

Vorzugsweise werden die hinzugefügten Kontrollinformationen auf einem separaten Übertragungskanal, insbesondere einem FCH Kanal, übertragen, wenn sichergestellt ist, dass die zweite

- Steuereinheit den FCH Kanal der ersten Steuereinheit empfangen kann. Hierdurch entfällt ein Zufügen von Inhalten zu den weiterzuleitenden Daten. Zudem werden wesentlich weniger Zwischenstationen involviert, da die Kontrollinformationen direkt von einer empfangenden zentralen Steuereinrichtung dekodiert werden können. Derartige Steuerkanäle können im Hinblick auf Übertragungsfehler eine robustere Kodierung aufweisen, beispielsweise gemäß "Binary Phase Shift Keying" BPSK, so dass die auf diesen Steuerkanälen übertragene Kontrollinformation in einem weiteren Radius empfangen werden können. In diesem Fall könnten im Prinzip auch Nutzdaten ebenso robust direkt ohne Zwischenstation von der ersten zur zweiten Steuereinheit übertragen werden. Bei Verwendung einer Zwischenstation kann sich dennoch eine bzgl. der belegten Netzwerkressource effektivere Übertragung ergeben, wenn durch die Aufteilung in zwei Übertragungen auf beiden Strecken eine höherwertige Codierung und Modulation verwendet werden kann, als bei der direkten Übertragung.
- Alternativ fügt die Zwischenstation den weiterzuleitenden Daten die Kontrollinformation für die zweite zentrale Steuereinrichtung hinzu, falls der FCH Kanal seitens der zweiten zentralen Steuereinrichtung nicht empfangbar ist. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn sich die zweite zentrale Steuereinrichtung nicht in Funkreichweite der ersten zentralen Steuereinrichtung befindet. In so einem Fall können die den Daten zugefügten Kontrollinformationen durch die Zwischenstation weitergeleitet und durch die zweite zentrale Steuereinrichtung dekodiert werden. Hierdurch erhält die zweite Steuereinrichtung weitere Informationen über die von der Zwischenstation weitergeleiteten Daten, die sie in die Lage versetzen, die Daten zu dekodieren und fehlerfrei zu empfangen.
- Diese Vorgehensweise des Hinzufügens von Kontrollinformationen auf den Nutzdatenkanälen ist auch ergänzend einsetzbar. Beispielsweise ist eine Weiterbildung denkbar, bei der, wenn



sich durch eine Erhöhung der Distanz zwischen der ersten zentralen Steuereinrichtung und der zweiten zentralen Steuereinrichtung oder durch andere Einflüsse der Empfang des FCH Kanals verschlechtert, die erste zentrale Steuereinrichtung  
5 die Zwischenstation anweist, die Kontrollinformationen der RG Nachricht über den Nutzdatenkanal weiterzuleiten bzw. im Falle einer Verbesserung der Empfangssituation die Anweisung wieder zurücknimmt.

10 Vorzugsweise werden dabei die Kontrollinformationen der die Übertragung beschreibenden RG Nachricht (mit Ausnahme des Zeitpunktes der Übertragung) den weiterzuleitenden Daten zugefügt. Hierdurch ist der Empfänger der weiterzuleitenden Daten bestimmt. Zudem sind beispielsweise Hinweise zur Kodierung  
15 der Daten enthalten, die eine angepasste Dekodierung ermöglichen.

Die Daten können z.B. nicht im Funkversorgungsbereich der zweiten zentralen Steuereinrichtung terminieren, sondern dieser Funkversorgungsbereich kann lediglich ein Glied einer  
20 Verbindungskette von Funkversorgungsbereichen zur Senke der Daten darstellen. In so einem Fall wird die erfindungsgemäße Vorgehensweise entsprechend wiederholt, so dass ein kaskadenartiges Zusammenwirken bis hin zum Ziel der Daten realisiert  
25 ist.

Durch die erfindungsgemäße Zwischenstation werden Mittel zur Durchführung des vorstehend erläuterten Verfahrens bereitgestellt, so dass eine Implementierung des Verfahrens zum Aufbau  
30 eines verbesserten Kommunikationssystems ermöglicht wird.

Durch die erfindungsgemäße zentrale Steuereinrichtung werden Mittel zur Durchführung des vorstehend erläuterten Verfahrens bereitgestellt, so dass eine Implementierung des Verfahrens  
35 zum Aufbau eines verbesserten Kommunikationssystems ermöglicht wird.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Figuren erläutert. Es zeigen die

- 5    Figur 1    einen Datenfluss gemäß dem Stand der Technik, ???
- Figur 2a   CCx und CCy in gegenseitiger Reichweite (Fall A),
- Figur 2b   CCx und CCy außerhalb ihrer Reichweite (Fall B),
- 10    Figur 3a   eine Abhängigkeit der Wirkung des durch das erfindungsgemäße Verfahren erzeugten Signalverlaufs für die in Figur 2a dargestellte Anordnung,
- 15    Figur 3b   eine Abhängigkeit der Wirkung des durch das erfindungsgemäße Verfahren erzeugten Signalverlaufs für die in Figur 2b dargestellte Anordnung.

Die Figur 1 zeigt einen Medium Access Control Datenfluss, wie er gemäß dem Stand der Technik realisiert ist. Zu erkennen ist, dass für ein Weiterleiten von Daten DATA eine Reihe von Datenpaketen RR, RG für die Zuteilung von Ressourcen versendet werden. Dies verzögert die Weiterleitung der Daten DATA und belegt zudem Ressourcen der Nutzdatenübertragung.

25    In Figur 2a ist modellhaft eine mögliche Anordnung eines drahtlosen Kommunikationssystems dargestellt, wie sie auch in aus dem Stand der Technik bekannten Netzen bekannt ist und in der das erfindungsgemäße Verfahren zum Einsatz kommt. Dargestellt ist eine erste zentrale Steuereinrichtung CCX, eine Zwischenstation FNX sowie eine zweite zentrale Steuereinrichtung CCY. Des Weiteren ist ein erster Funkversorgungsbereich, der durch die erste zentrale Steuereinrichtung CCX bereitgestellt wird, sowie ein zweiter Funkversorgungsbereich, der

30    durch die zweite zentrale Steuereinrichtung CCY bereitgestellt wird, zu erkennen, wobei sich bei dem ersten und zweiten zentralen Funkversorgungsbereich eine Reichweite ergibt,

35

in der Nutzdaten mit mobilen Endgeräten ausgetauscht werden können und die sich unter anderem durch die Modulationsart bzw. Kodierung - gemäß dem Beispiel 16 Quadratur Amplituden Modulation (16QAM) - erzielen lässt.

5

Zu erkennen ist zudem noch ein dritter Funkversorgungsbereich sowie ein vierter Funkversorgungsbereich, bei denen sich eine größere Reichweite als die des ersten Funkversorgungsbereiches und zweiten Funkversorgungsbereiches durch die für Steuerdatenübertragung verwandte Modulationsart, beispielsweise dem Binary Phase Shift Keying (BPSK), ergibt.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist sichtbar, dass sich die zentralen Steuereinrichtungen CCX, CCY hinsichtlich der Steuerdatenübertragung jeweils in Reichweite der anderen Steuereinrichtung befinden. Der für die Übertragung der Steuerdaten vorgesehene BPSK Kanal, gemäß Ausführungsbeispiel mit FCH bezeichnet, kann somit erfindungsgemäß derart genutzt werden, dass Kontrollinformationen, wie beispielsweise die Empfängeradresse und das Format von weiterzuleitenden Daten, direkt von der ersten zentralen Steuereinrichtung CCX zur zweiten zentralen Steuereinrichtung CCY sowie in umgekehrter Richtung übertragen werden. Von der zweiten zentralen Steuereinrichtung CCY kann dann eine weitere Weiterleitung zu einer (nicht dargestellten) dritten zentralen Steuereinrichtung initiiert werden. Durch ein derartiges Hintereinanderschalten (Kaskadieren) von gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren realisierten Weiterleitungen lassen sich auch sehr große Distanzen überbrücken. Da die Kontrollinformationen direkt an die jeweils beteiligten Steuereinrichtungen übertragen werden, können die beteiligten Zwischenstationen ohne umfangreiche Änderungen gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren betrieben werden und der Schwerpunkt der im Rahmen der Implementierung des Verfahrens erforderlichen Anpassungen liegt bei den zentralen Steuereinrichtungen.



Eine alternative Anordnung ist in Figur 2b dargestellt. Die dargestellte Anordnung enthält bereits aus der vorherigen Anordnung bekannte Elemente, die daher mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind. Zu erkennen ist, dass die erste  
5 zentrale Steuereinrichtung CCX sowie die zweite zentrale Steuereinrichtung CCY nicht mehr miteinander über Steuerdatenkanäle kommunizieren können. Lediglich die Zwischenstation FNX befindet sich nach wie vor in Reichweite für eine Datenübertragung auf Nutzdatenkanälen sowohl in Richtung der ersten  
10 zentralen Steuereinrichtung als auch in Richtung der zweiten zentralen Steuereinrichtung CCY.

Für die beschriebene Anordnung ist es von Vorteil, wenn erfindungsgemäß die Kontrollinformationen RG2 (siehe Figur 2)  
15 den weiterzuleitenden Daten beigefügt werden (dargestellt als Fall B in Figur 2), so dass diese durch die zweite zentrale Station CCY dekodiert und ausgewertet werden können, um die weiterzuleitenden Daten zum gewünschten Ziel transportieren zu können.

20 Bei der gezeigten Anordnung muss die zweite zentrale Steuereinrichtung CCY in der Lage sein, zu beliebigen Zeiten außerhalb der zweiten zentralen Steuereinrichtung CCY zugeordneten Zeitressourcen die Übertragung im Rahmen einer Weiterleitung zu detektieren. Dies wird durch ein spezielles  
25 Burstformat erreicht. Dabei ist zu beachten, dass die zweite zentrale Steuereinrichtung CCY die durch die erste zentrale Steuereinrichtung CCX und/oder die Zwischenstation FNX weitergeleiteten Daten aufgrund der Trennung im Zeitbereich zwischen den Funkversorgungsbereichen empfangen kann.  
30

Der wesentliche vorteilhafte Effekt des erfindungsgemäßen Verfahrens ist aus der Figur 3a zu entnehmen, die einen sich erfindungsgemäß ergebenden Medium Access Control Datenfluss  
35 darstellt.

Zu erkennen ist, dass weiterzuleitende Daten DATA von der ersten zentralen Steuereinrichtung CCX zur Zwischenstation FNX und von dort aus ohne Verzug zur zweiten zentralen Steuereinrichtung CCY übertragen werden. Dies ergibt sich dadurch, dass, im Vergleich zum aus oben beschriebenen und dargestellten Datenfluss gemäß dem Stand der Technik, aufgrund des erfindungsgemäßen Verfahrens keine, im Allgemeinen zeitlich versetzt zu den Daten DATA versendeten, Ressourcenanforderungsanfragen anfallen.

10

Dies hat auch den Vorteil, dass die vorhandenen Ressourcen durch derartige Nachrichten nicht belegt werden.

Ebenfalls dargestellt ist die Nutzung der Ressourcen bei der Weiterleitung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren. Zu sehen ist, dass die weiterzuleitenden Daten DATA in der Zeitresource des durch die erste zentrale Steuereinheit CCX bereitgestellten Funkversorgungsbereichs zur zweiten zentralen Steuereinrichtung CCY gelangen.

20

Neben den bereits erläuterten Vorteilen wird dadurch auch ein Eintragen von Paketen in Sendewarteschlangen vermieden. Zudem werden Zwischenstationen von einer IP Router Funktionalität befreit, was zu einer weiteren Reduktion der Komplexität der Zwischenstationen führt.

25

## Patentansprüche

1. Verfahren zur paketvermittelten Datenübertragung in einem selbstorganisierten Funknetzwerk, mit zumindest einem ersten und einem zweiten Funkversorgungsbereich sowie mindestens einer mobilen Kommunikationseinrichtung je Funkversorgungsbereich, wobei in dem ersten Funkversorgungsbereich eine erste Einrichtung und im zweiten Funkversorgungsbereich eine zweite Einrichtung zur zentralen Steuerung der Vergabe von dem jeweiligen Funkversorgungsbereich zugeordneter Übertragungskanäle und eine mobile Kommunikationseinrichtung sowohl im ersten als auch zweiten Funkversorgungsbereich als eine Zwischenstation zur Weiterleitung von aus dem ersten Funkversorgungsbereich entspringenden Daten zum zweiten Funkversorgungsbereich betrieben werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Weiterleitung derart erfolgt, dass durch die erste zentrale Steuereinrichtung die dem ersten Funkversorgungsbereich zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle sowohl für die Datenübertragung zwischen der ersten zentralen Steuereinrichtung und der Zwischenstation als auch für die Datenübertragung zwischen der Zwischenstation und der zweiten zentralen Steuereinrichtung gesteuert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die hinzugefügten Kontrollinformationen durch die erste zentrale Steuereinrichtung auf einem separaten Übertragungskanal, insbesondere einem FCH Kanal, übertragen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass, falls der FCH Kanal seitens der zweiten zentralen Steuereinrichtung nicht empfangbar ist, durch die Zwischenstation den weiterzuleitenden Daten für die zweite zentrale Steuereinrichtung Kontrollinformationen hinzugefügt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass den Kontrollinformationen zumindest die Adresse der zweiten zentralen Steuereinrichtung und/oder das Format der weiterzuleitenden Daten zugefügt werden.  
5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontrollinformationen durch die Zwischenstation ausgewertet werden.  
10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontrollinformationen durch die zweite zentrale Steuereinrichtung ausgewertet werden.
- 15 7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Funknetzwerk mit zentraler Mediumzugriffskontrolle gemäß dem IEEE802.11-Standard, IEEE802.16, Hiperlan/2 oder Derivaten hiervon Standard betrieben wird.  
20
8. Zwischenstation zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
9. Zentrale Steuereinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6.  
25

1/2

FIG 1

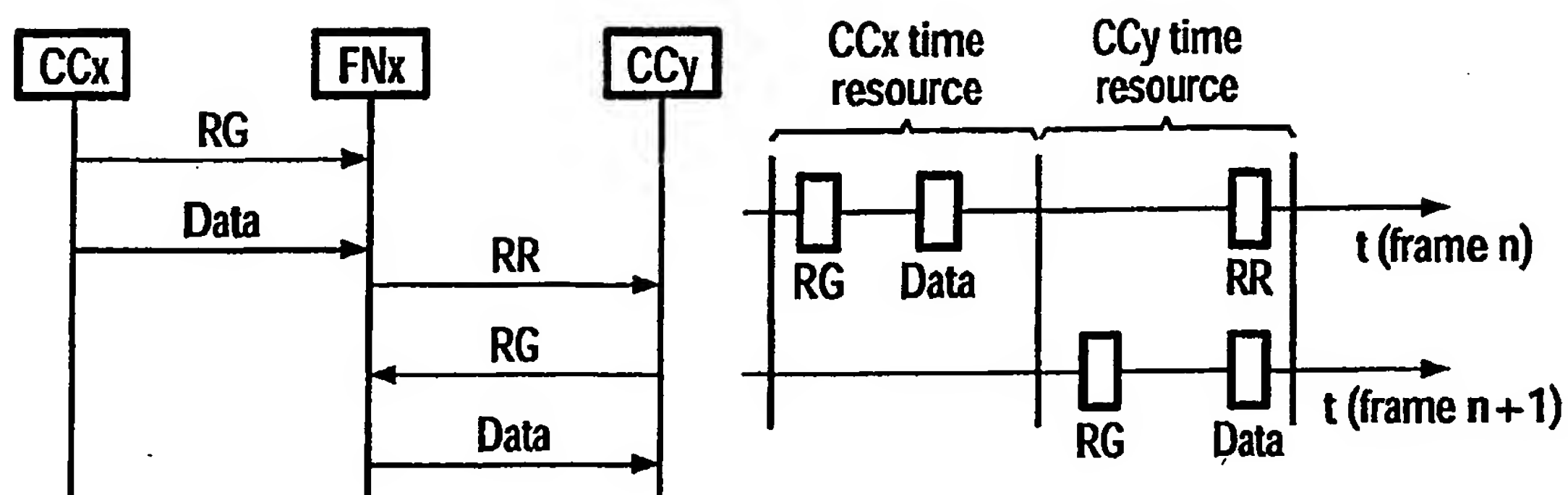


FIG 2A  
Stand der Technik

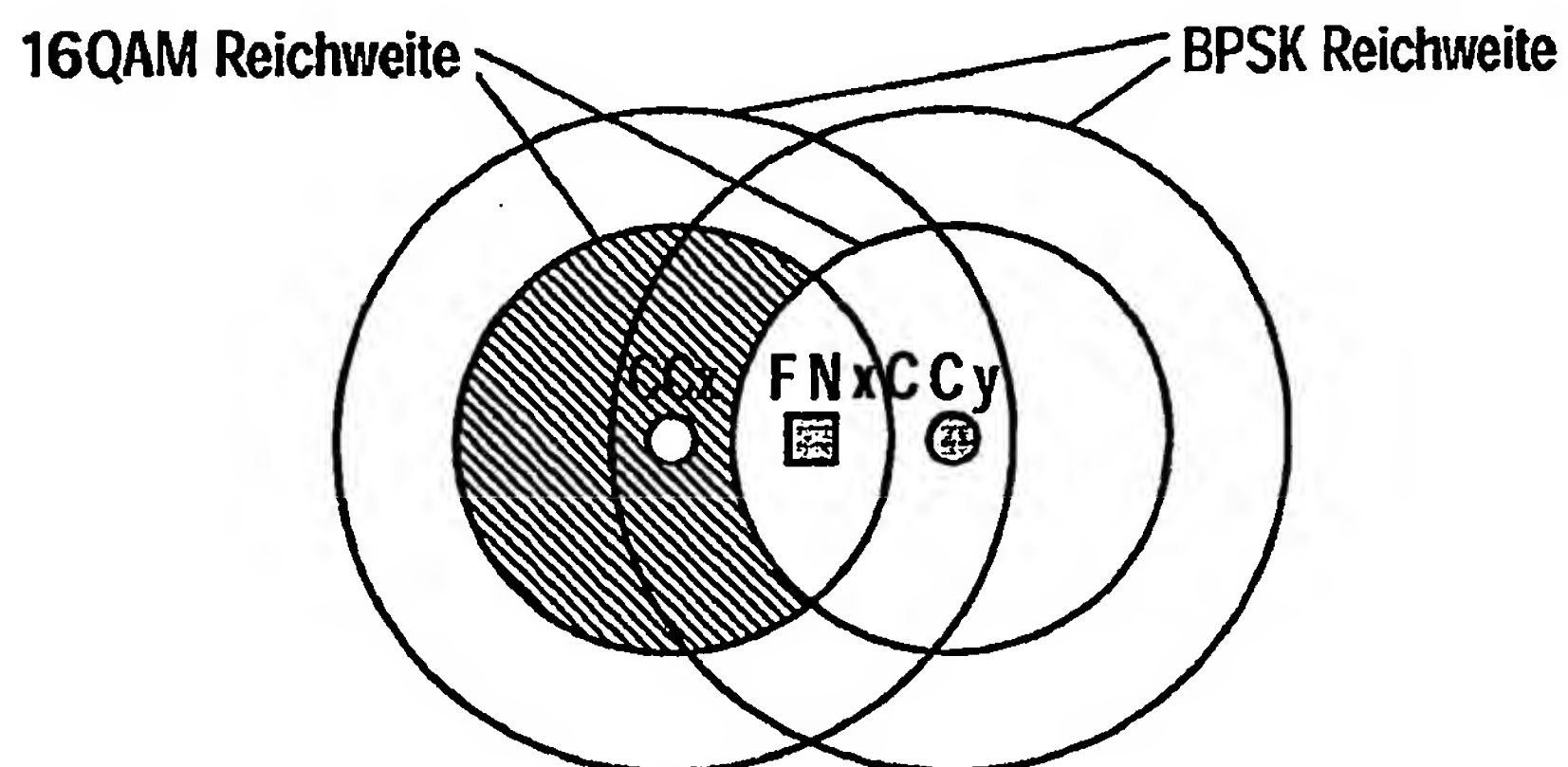
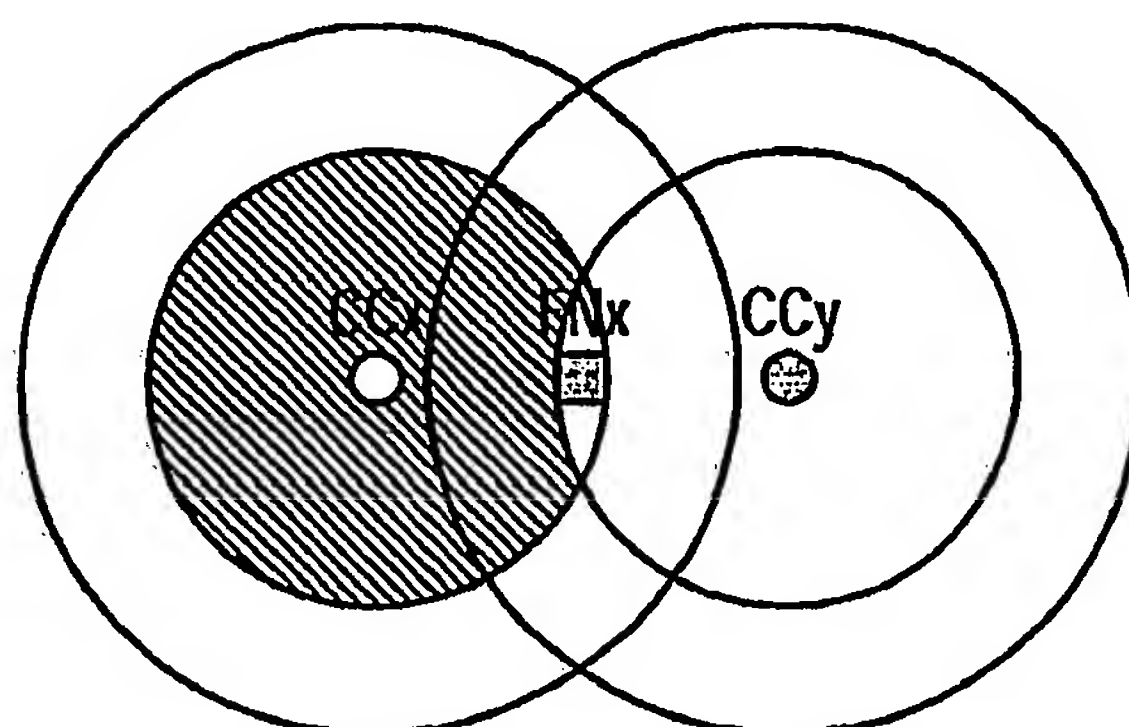


FIG 2B  
Stand der Technik





2/2

FIG 3A

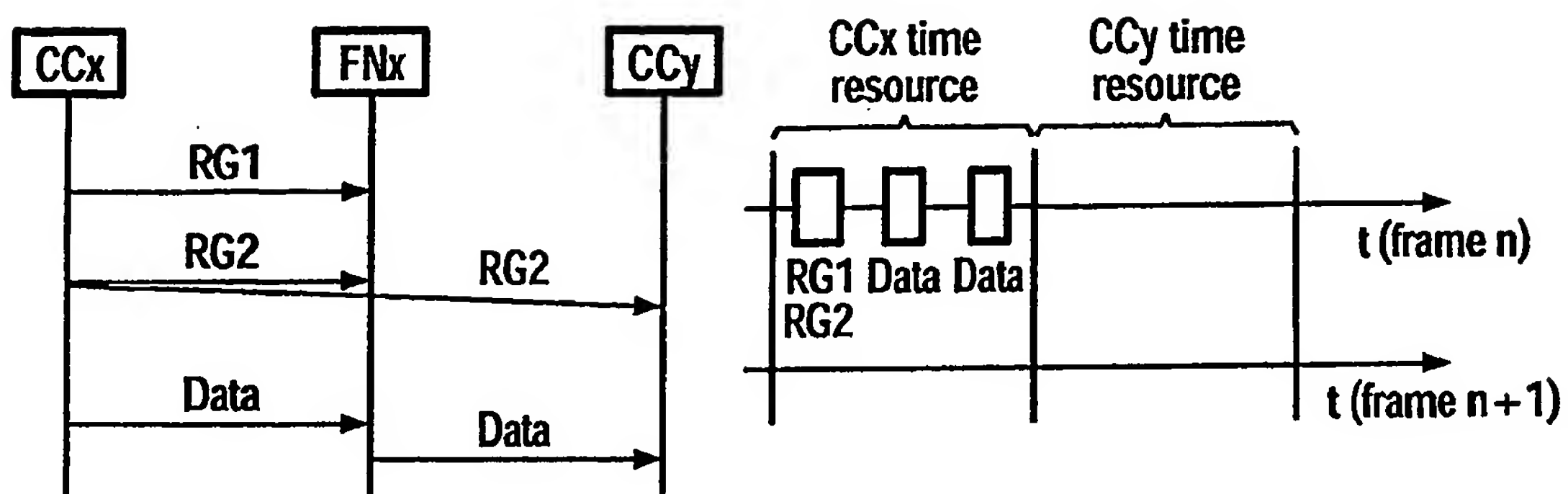
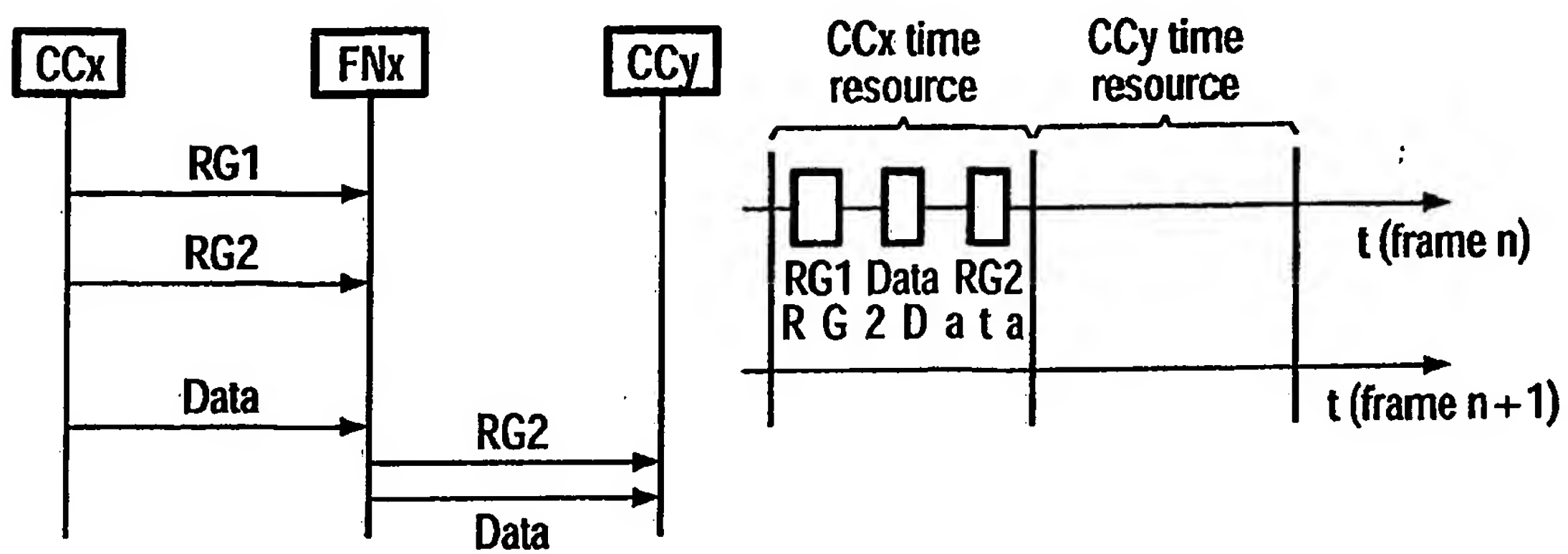


FIG 3B



PCT/EP2004/051787

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GERLA M ET AL: "MULTICLUSTER, MOBILE, MULTIMEDIA RADIO NETWORK" WIRELESS NETWORKS, ACM, US, vol. 1, no. 3, 1 October 1995 (1995-10-01), pages 255-265, XP000538239 ISSN: 1022-0038 paragraph '03.4! --- -/--	1-9



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 January 2005

Date of mailing of the international search report

03/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rothluebbers, C

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>MANGOLD, HABETHA, CHOI, NGO: "Co-existence and Interworking of IEEE 802.11a and ETSI BRAN HiperLan/2 in MultiHop Scenarios" THIRD IEEE WORKKSHOP ON WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS, 27 - 28 September 2001, pages 1-23, XP002314223 BOSTON, USA page 8, paragraph 4 page 13, paragraph 5 page 19, paragraph IV</p>	1-9

PCI/EP2004/051787

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H04L12/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GERLA M ET AL: "MULTICLUSTER, MOBILE, MULTIMEDIA RADIO NETWORK" WIRELESS NETWORKS, ACM, US, Bd. 1, Nr. 3, 1. Oktober 1995 (1995-10-01), Seiten 255-265, XP000538239 ISSN: 1022-0038 Absatz '03.4!  --- -/--	1-9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☐ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Januar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rothlübbers, C

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>MANGOLD, HABETHA, CHOI, NGO: "Co-existence and Interworking of IEEE 802.11a and ETSI BRAN HiperLan/2 in MultiHop Scenarios" THIRD IEEE WORKKSHOP ON WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS, 27. - 28. September 2001, Seiten 1-23, XP002314223 BOSTON, USA Seite 8, Absatz 4 Seite 13, Absatz 5 Seite 19, Absatz IV</p>	1-9